

## 明細書

## 射出成形機の駆動装置及び成形方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、射出成形機の駆動装置及び成形方法に関するものである。

## 背景技術

[0002] 従来、射出成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され溶融させられた樹脂を、高圧で射出し、金型装置のキャビティ空間に充填(てん)し、該キャビティ空間内において冷却して固化させることによって成形品を得るようしている。

[0003] そのために、前記射出成形機は型締装置、金型装置及び射出装置を有し、前記型締装置は固定プラテン、可動プラテン及び型締用シリンダを備え、前記金型装置は固定金型及び可動金型を備え、前記型締用シリンダによって可動プラテンを進退させることにより固定金型に対して可動金型を接離させ、型閉じ、型締め及び型開きを行うことができるようになっている。

[0004] 一方、前記射出装置は、ホッパから供給された樹脂を加熱して溶融させる加熱シリンダ、及び溶融させられた樹脂を射出するための射出ノズルを備え、前記加熱シリンダ内にスクリューが回転自在に、かつ、進退自在に配設される。そして、該スクリューを前進させ、射出ノズルから樹脂を射出するとともに、スクリューを回転させることによって樹脂を計量するようになっている。

[0005] ところで、前記スクリューを回転させたり進退させたりするために、計量用モータ及び射出用モータを使用した射出成形機の駆動装置が提供されている。

[0006] 図1は従来の射出装置の要部を示す断面図である。

[0007] 図において、15は被駆動部としての図示されないスクリューを回転させたり進退させたりするための駆動部であり、該駆動部15は、射出枠17、該射出枠17内に配設された計量用モータ22、射出枠17より後方(図において右方)に配設された射出用モータ23等を備える。

[0008] 前記計量用モータ22は、筐(きょう)体34、該筐体34に対して回転自在に支持された中空の出力軸35、該出力軸35に取り付けられたロータ36、ロータ36との間にギャ

ツブを形成して配設されたステータ37等を備える。

[0009] 計量工程時に、前記計量用モータ22を駆動することによって、スクリューを回転させることができる。そのために、前記出力軸35の後端(図において右端)にスプラインナット40が取り付けられ、該スプラインナット40の内周面に雌スライン41が形成される。また、ベアリングボックス13は、スクリューの後端が取り付けられる円板状の底部43、及び該底部43の外周縁から後方に延びる筒状の側部44を備え、内部にスラスト軸受から成るベアリングbr10が収容され、外周面に雄スライン45が形成される。前記雌スライン41と雄スライン45とは、軸方向に摺(しゅう)動自在に、円周方向に回転不能に係合させられ、第1の回転伝達部を構成する。

[0010] したがって、計量工程時に、計量用モータ22を駆動することによって出力軸35に発生させられた回転は、第1の回転伝達部を介してベアリングボックス13に伝達され、更にスクリューに伝達される。そして、前記スクリューが回転させられると、図示されないホッパから図示されないペレット状の樹脂が供給され、該樹脂は、図示されない加熱シリンダ内に進入し、スクリューの外周面に形成されたフライの間の溝内を前進させられる。それに伴って、スクリューが後退させられ、スクリューの前端の図示されないスクリューへッドの前方に1ショット分の樹脂が溜(た)められる。このとき、雌スライン41と雄スライン45とが係合したまま、ベアリングボックス13は出力軸35に対して後退(図において右方向に移動)させられる。このようにして、計量を行うことができる。

[0011] 一方、前記射出用モータ23は、筐体54、該筐体54に対してベアリングbr11、br12を介して回転自在に支持された中空の出力軸55、該出力軸55に取り付けられたロータ56、該ロータ56との間にギャップを形成して配設されたステータ57等を備え、ロードセル24及びロードセルリテーナ25を介して射出栓17に取り付けられる。

[0012] 射出工程時に、前記射出用モータ23を駆動することによってスクリューを回転させることなく前進させると、前記スクリューへッドの前方に溜められた樹脂は、射出ノズルから射出され、図示されない金型装置のキャビティ空間に充填される。そのために、前記ベアリングボックス13によってボールねじ軸・スライン軸ユニット61が回転自在に支持され、ベアリングbr10によってボールねじ軸・スライン軸ユニット61に加わる

スラスト荷重が受けられる。そして、前記ボールねじ軸・スライン軸ユニット61の前端部(図において左端部)に円柱部62が形成され、該円柱部62より後方にボールねじ軸部64が、該ボールねじ軸部64より後方にスライン軸部68が形成される。

[0013] 前記ボールねじ軸・スライン軸ユニット61は、前端が計量用モータ22内に配設され、後方に延び、後端が射出用モータ23内に配設される。そして、ボールナット63がロードセル24を介して射出枠17に取り付けられ、前記ボールナット63と前記ボールねじ軸部64とが螺(ら)合させられる。なお、ボールナット63及びボールねじ軸部64によってボールねじが構成される。

[0014] さらに、前記出力軸55内に筒状の係止部66が配設され、該係止部66は、出力軸55に固定され、内周の前端部に雌スライン67が形成される。そして、該雌スライン67と、前記スライン軸部68の外周に形成された雄スライン69とがスライン連結される(例えば、特許文献1参照。)。

特許文献1:特開平11-198199号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0015] しかしながら、前記従来の射出装置においては、前記出力軸55内に前記係止部66及びボールねじ軸・スライン軸ユニット61が配設されるので、出力軸55の内径を小さくすることができず、ロータ56の外径が大きくなってしまう。その結果、駆動系の慣性が大きくなり、スクリューの立上り加速度の応答性がその分低くなってしまう。

[0016] 本発明は、前記従来の射出装置の問題点を解決して、被駆動部の立上り加速度の応答性を高くすることができる射出成形機の駆動装置及び成形方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0017] そのために、本発明の射出成形機の駆動装置においては、被駆動部と、ねじ軸部及び出力軸部を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸と、前記ねじ軸部と螺合させられたナットと、モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレームと、前記出力軸部に取り付けられたロータと、前記モータフレームに取り付けられたステータとを有する。

## 発明の効果

[0018] 本発明によれば、射出成形機の駆動装置においては、被駆動部と、ねじ軸部及び出力軸部を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸と、前記ねじ軸部と螺合させられたナットと、モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレームと、前記出力軸部に取り付けられたロータと、前記モータフレームに取り付けられたステータとを有する。

[0019] この場合、伝達軸の出力軸部にロータが取り付けられるので、ステータの内径をその分小さくし、ロータの外径を小さくすることができる。

[0020] したがって、駆動系の慣性を小さくすることができるので、被駆動部の加速度を大きくすることができ、被駆動部の立上り加速度の応答性を高くすることができる。

[0021] しかも、駆動部を駆動することによって発生させられた回転をスプラインを使用することなく、伝達軸に伝達することができるので、スプラインによる摺動抵抗をなくすことができる。したがって、駆動部の効率を高くすることができる。

## 図面の簡単な説明

[0022] [図1]従来の射出装置の要部を示す断面図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

[図3]本発明の第2の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

[図4]本発明の第3の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

[図5]本発明の第4の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 符号の説明

[0023] 12 スクリュー  
13 ベアリングボックス  
18 前方射出サポート  
19 後方射出サポート  
23 射出用モータ  
35 出力軸  
41 雌スプライン  
45 雄スプライン

34、54 筐体  
57、157 ステータ  
59、159 ステータ鉄心  
63 ボールナット  
64 ボールねじ軸部  
73、173 位置センサ  
86、186 ロータ  
91 ボールねじ軸・出力軸ユニット  
95 出力軸部

### 発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0025] 図2は本発明の第1の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

[0026] 図において、11はシリンダ部材としての加熱シリンダであり、該加熱シリンダ11の前端(図において左端)に図示されない射出ノズルが配設される。前記加熱シリンダ11内には、被駆動部及び射出部材としてのスクリュー12が回転自在に、かつ、進退(図において左右方向に移動)自在に配設される。

[0027] そして、該スクリュー12は、前端に図示されないスクリュー・ヘッドを有し、前記加熱シリンダ11内を後方(図において右方)に延び、後端(図において右端)においてベアリングボックス13に固定される。また、前記スクリュー12の外周面には螺旋状の図示されないフライトが形成され、該フライトに沿って溝が形成される。

[0028] そして、前記加熱シリンダ11における設定された箇所には図示されない樹脂供給口が形成され、該樹脂供給口に図示されないホッパが固定される。前記樹脂供給口は、スクリュー12を加熱シリンダ11内における最も前方(図において左方)に置いた状態において、前記溝の後端部に対応する箇所に形成される。

[0029] したがって、計量工程時に、前記スクリュー12を回転させると、前記ホッパからペレット状の成形材料としての樹脂が供給され、該樹脂は、加熱シリンダ11内に進入し、溝内を前進させられる。それに伴って、前記スクリュー12は後退(図において右方向に移動)させられる。

[0030] また、前記加熱シリンダ11の周囲には図示されないヒータが配設され、該ヒータによって加熱シリンダ11を加熱し、前記溝内の樹脂を溶融させることができるようになっている。したがって、スクリュー12を回転させ、それに伴って、所定量だけ後退させると、前記スクリューへッドの前方に1ショット分の溶融させられた樹脂が溜められる。

[0031] 次に、射出工程時に、前記スクリュー12を回転させることなく前進(図において左方向に移動)させると、前記スクリューへッドの前方に溜められた樹脂は、射出ノズルから射出され、図示されない金型装置のキャビティ空間に充填される。

[0032] ところで、前記加熱シリンダ11の後方には、前記スクリュー12を回転させたり進退させたりするための駆動部15が配設される。該駆動部15は、射出枠17、該射出枠17内に配設された計量用の駆動部としての計量用モータ22、射出枠17より後方に配設された射出用の駆動部としての射出用モータ23等を備え、スクリュー12、計量用モータ22及び射出用モータ23は同一軸線上に配設される。

[0033] 前記射出枠17は、前方射出サポート18、該前方射出サポート18より後方に配設された後方射出サポート19、及び前方射出サポート18と後方射出サポート19とを連結するとともに、前方射出サポート18と後方射出サポート19との間に所定の距離を置くロッド21を備え、前方射出サポート18の前端に加熱シリンダ11が、前方射出サポート18の後端に計量用モータ22が取り付けられ、後方射出サポート19の後端に、荷重検出器としてのロードセル24を介して前記射出用モータ23が取り付けられる。そして、前記前方射出サポート18は、計量用モータ22のモータ取付けフレームとして作用し、後方射出サポート19は、射出用モータ23のモータ取付けフレームとして作用する。

[0034] 前記計量用モータ22は、前フランジ31、後フランジ32及び筒状のフレーム33から成り、計量用のモータフレームを構成する筐体34、該筐体34に対してペアリングbr1、br2によって回転自在に支持された中空の出力軸35、該出力軸35に取り付けられたロータ36、該ロータ36との間にギャップを形成して前記フレーム33に取り付けられたステータ37等を備え、前フランジ31を前方射出サポート18に固定することによって、射出枠17に取り付けられる。なお、38はステータコイルであり、該ステータコイル38に電流を供給することによって、計量用モータ22を駆動することができる。

[0035] 計量工程時に、前記計量用モータ22を駆動することによって、スクリュー12を回転させることができる。そのために、前記出力軸35の後端にスプラインナット40が取り付けられ、該スプラインナット40の内周面に第1の係合要素としての雌スプライン41が形成される。

[0036] また、前記ベアリングボックス13は、前記出力軸35内に配設され、スクリュー12の後端が取り付けられる円板状の底部43、及び該底部43の外周縁から後方に延びる筒状の側部44を備え、内部にベアリングbr3～br5が収容される。そして、前記側部44の外周面に第2の係合要素としての雄スプライン45が形成される。前記雌スライン41と雄スライン45とは、軸方向に摺動自在に、円周方向に回転不能に係合させられ、回転伝達部を構成する。

[0037] したがって、計量工程時に、計量用モータ22を駆動することによって出力軸35に発生させられた回転は、回転伝達部を介してベアリングボックス13に伝達され、ベアリングボックス13によって受けられた回転は、更にスクリュー12に伝達される。そして、スクリュー12が回転させられると、ホッパから樹脂が供給され、該樹脂は、加熱シリンドラ11内に進入し、溝内を前進させられる。それに伴って、スクリュー12が後退させられ、スクリューへッドの前方に1ショット分の樹脂が溜められる。このとき、雌スライン41と雄スライン45とが係合したまま、ベアリングボックス13は出力軸35に対して後退させられる。このようにして、計量を行うことができる。なお、前記スクリュー12を後退させると、樹脂が発生させる圧力に抗してスクリュー12に背圧が加えられる。

[0038] 一方、前記射出用モータ23は、前フランジ51、後フランジ52及び筒状のフレーム53から成り、射出用のモータフレームを構成する筐体54、該筐体54に対して回転自在に、かつ、進退自在に配設され、永久磁石から成るロータ86、該ロータ86との間にギャップを形成して前記フレーム53に取り付けられたステータ57等を備え、前フランジ51をロードセル24に固定することによって、射出枠17に取り付けられる。なお、58はステータコイル、59はステータ鉄心であり、前記ステータコイル58に電流を供給することによって、射出用モータ23を駆動することができる。

[0039] 射出工程時に、前記射出用モータ23を駆動することによってスクリュー12を回転さ

せることなく前進させると、前記スクリュー・ヘッドの前方に溜められた樹脂は、射出ノズルから射出され、金型装置のキャビティ空間に充填される。そのために、スクリュー12の後端に、前記ベアリングボックス13を介して、伝達軸としてのボールねじ軸・出力軸ユニット91がスクリュー12に対して相対的に回転自在に、すなわち、相対回転自在に連結され、進退自在に配設される。

[0040] 前記ボールねじ軸・出力軸ユニット91の前端部(図において左端部)に円柱部62が形成され、前記ベアリングボックス13内のベアリングbr3～br5は、円柱部62を側部44に対して回転自在に支持し、かつ、スラスト荷重を受ける。また、前記円柱部62より後方にねじ軸部としてのボールねじ軸部64が、該ボールねじ軸部64より後方に出力軸部95が一体に形成され、該出力軸部95は射出用モータ23の出力軸として機能する。そのために、出力軸部95の外周に後端から前方にかけて所定の距離にわたって前記ロータ86が貼(ちょう)着によって取り付けられる。

[0041] なお、65は、所定の箇所、本実施の形態においては、前フランジ51の貫通穴の内周面に配設され、ボールねじ軸・出力軸ユニット91を前フランジ51に対して回転自在に、かつ、摺動自在に支持するブッシュ、70は、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の外周面に形成された図示されない雄ねじと螺合させられることによってボールねじ軸・出力軸ユニット91に固定され、ベアリングbr3～br5が抜けるのを防止する抜止め部材としてのナットである。前記ブッシュ65は、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の進退に伴って、ボールねじを潤滑するための潤滑剤としてのグリースが、筐体54内に進入して、ステータコイル58に付着するのを防止する。

[0042] 前記ボールねじ軸・出力軸ユニット91は、前端が計量用モータ22内に配設され、後方射出サポート19及びロードセル24を貫通して後方に延び、後端が射出用モータ23内に配設される。そのために、後方射出サポート19に貫通穴81が形成され、該貫通穴81内において、ナットとしてのボールナット63がロードセル24を介して後方射出サポート19に取り付けられ、前記ボールナット63と前記ボールねじ軸部64とが螺合させられる。前記ボールナット63及びボールねじ軸部64によってボールねじが構成される。該ボールねじは、回転運動を回転を伴う直進運動、すなわち、回転直進運動に変換する第1の運動方向変換部として機能し、前記ボールナット63によって第1

の変換要素が、ボールねじ軸部64によって第2の変換要素が構成される。なお、第1の運動方向変換部として、ボールねじに代えてローラねじを使用することができる。その場合、第1の変換要素及びナットとして、ボールナット63に代えてローラナットが、第2の変換要素及びねじ軸部として、ボールねじ軸部64に代えてローラねじ軸部が使用される。また、本実施の形態において、ボールナット63は、後方射出サポート19に取り付けられるようになっているが、筐体34に取り付けることもできる。

[0043] 前記射出用モータ23には、前記ボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置を検出するため、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の出力軸部95と筐体54との間に、位置検出部としての位置センサ73が配設される。そのために、前記出力軸部95内に、後端から前方にかけて穴が形成され、該穴に可動子71が配設されるとともに、前記後フランジ52に、前方に延在させて固定子72が前記可動子71に対して挿脱自在に配設される。前記可動子71及び固定子72は、いずれもスクリュー12のストローク分より取付誤差分だけわずかに長い、本実施の形態においては、ストローク分より約10[m m]長い寸法を有し、スクリュー12の位置を検出するための磁気式のリニアエンコーダを構成する。すなわち、前記固定子72はコイルによって構成され、可動子71は磁性体と非磁性体とが交互に配設された構造を有し、前記可動子71が固定子72を外包(包囲)した状態で可動子71を進退させると、可動子71と固定子72との間に生じる磁界が変化し、固定子71の電極が変化するので、スクリュー12の位置を検出することができる。この場合、射出用モータ23が駆動されるのに伴って出力軸部95が回転させられても、可動子71と固定子72とが干渉しないので、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置を正確に検出することができる。

[0044] したがって、射出工程時に、射出用モータ23を駆動することによって出力軸部95に発生させられた回転は第1の運動方向変換部に伝達され、第1の運動方向変換部において回転運動が回転直進運動に変換され、回転直進運動がベアリングボックス13に伝達される。ところで、該ベアリングボックス13は少なくとも三つのベアリングbr3～br5によってボールねじ軸・出力軸ユニット91を回転自在に支持する構造を有するので、ベアリングボックス13に伝達された回転直進運動のうちの直進運動だけが出力され、該直

進運動がスクリュー12に伝達される。なお、前記ベアリングボックス13によって第2の運動方向変換部が構成される。

[0045] その結果、射出用モータ23を駆動することによって、ボールねじ軸・出力軸ユニット91を回転させながら前進させ、スクリュー12を回転させることなく前進させて、射出を行うことができる。なお、射出用モータ23を逆方向に駆動することによって、スクリュー12を回転させることなく後退させ、サックバックを行うことができる。

[0046] また、前述されたように、ベアリングボックス13に少なくとも三つのベアリングbr3～br5が配設され、スクリュー12が前進する方向のスラスト荷重を少なくとも二つのベアリングbr4、br5によって受け、スクリュー12が後退する方向のスラスト荷重をベアリングbr3によって受けるように構成することによって、各ベアリングbr3～br5におけるボールねじ軸部64と共に回転する構成部品の外径を小さくすることができ、その結果、ベアリングボックス13、ロータ86、ボールねじ軸・出力軸ユニット91等の回転イナーシャを小さくすることができる。

[0047] ところで、前記計量工程が完了すると、スクリュー12は計量完了位置に置かれ、続いて、サックバックが行われ、スクリュー12は更にわずかに後退させられて最も後端の射出開始位置に置かれる。続いて、射出工程が開始されると、スクリュー12は前記ストローク分だけ前進させられ、最も前端の射出終了位置で、かつ、計量開始位置に置かれる。本実施の形態においては、スクリュー12の進退に伴ってボールねじ軸・出力軸ユニット91が進退させられ、ロータ86も進退させられる。

[0048] この場合、射出工程において、射出用モータ23が駆動され、スクリュー12が射出開始位置から射出終了位置まで前進させられる間、ステータ57において発生させられた磁束をロータ86に鎖交させる必要がある。そこで、ステータ鉄心59の軸方向長さは、ロータ86の軸方向長さより少なくともスクリュー12のストローク分だけ長く設定される。前記スクリュー12のストロークの後退限位置において、ロータ86の後端とステータ鉄心59の後端とが一致させられ、スクリュー12のストロークの前進限位置において、ロータ86の前端とステータ鉄心59の前端とが一致させられる。なお、前記ステータ鉄心59の軸方向長さによってステータ長が、ロータ86の軸方向長さによって磁石積層長が構成される。

[0049] また、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の進退に伴って、前記グリースが筐体54内に進入して、ステータコイル58に付着する事がないように、ステータコイル58の周囲に樹脂87が注入され、ステータコイル58に対して樹脂モールドが行われる。なお、前記樹脂87に金属粉等の熱伝導率の高い材料が添加されることによって、射出用モータ23を駆動したときにステータコイル58に発生する熱が良好に伝達され、放熱される。

[0050] このように、ボールねじ軸部64と一緒に形成された中実の出力軸部95に直接ロータ86が取り付けられるようになっているので、従来の射出装置においてステータ57の内周縁とボールねじ軸部64との間に必要とされた中空の出力軸55(図1参照)、係止部66及びベアリングbr11、br12が不要になり、ステータ57の内径をその分小さくし、ロータ86の外径Dmを小さくすることができる。

[0051] この場合、射出工程において射出力を発生させるのに必要なトルクTはロータ86の外径Dmの2乗に比例するのに対して、慣性Jは外径Dmの4乗に比例するので、慣性Jが小さくなる分だけスクリュー12の加速度 $\alpha$ を大きくすることができる。すなわち、加速度 $\alpha$ は、

$$\begin{aligned}\alpha &\propto T/J \\ &\propto Dm^2 / Dm^4 \\ &\propto Dm^{-2}\end{aligned}$$

になり、外径Dmの2乗に比例して小さくなる。

[0052] このように、駆動系の慣性Jを小さくし、スクリュー12の加速度 $\alpha$ を大きくすることができる、スクリュー12の立上り加速度の応答性を高くすることができる。なお、外径Dmを小さくするためには、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の径を小さくする必要があるが、射出工程において射出力を発生させ、スクリュー12を前進させる際に、ボールねじ軸・出力軸ユニット91に座屈が生じない程度に外径Dmの最小限度が設定される。

[0053] しかも、中空の出力軸55、係止部66及びベアリングbr11、br12が不要になる分だけ回転部分の重量が小さくなるので、慣性Jを一層小さくし、加速度 $\alpha$ を一層大きくすることができる。

[0054] また、係止部66及びベアリングbr11、br12が不要になる分だけ部品点数を少なくすることができるので、射出装置のコストを低くすることができる。

[0055] しかも、射出用モータ23を駆動することによって発生させられた回転をスプラインを使用することなく、ボールねじ軸・出力軸ユニット91に伝達することができるので、スプラインによる摺動抵抗をなくすことができる。したがって、射出用モータ23の効率を高くすることができる。また、射出工程時に発生させられる射出力はロードセル24によって検出するようになっていて、前記スプラインによる摺動抵抗があると、ロードセル24による射出力の検出精度が低くなってしまう。そこで、従来では、スプラインによる摺動抵抗の影響を少なくするために、ロードセル24と射出用モータ23との間にロードセルリテナ25を配設するようになっているが、本実施の形態においては、前記スプラインによる摺動抵抗がなく、ロードセル24による射出力の検出精度が高いので、ロードセルリテナ25を使用する必要がなく、ロードセル24に射出用モータ23を直接取り付けることができる。したがって、射出装置の構造を簡素化することができる。

[0056] また、ボールねじ軸・出力軸ユニット91は、回転及び直進が同時に行われる軸回転軸移動タイプの作動方式で作動させられ、ボールナット63より前方側に被駆動部を直進させる際の反力が作用するだけであり、ボールナット63より後方側には前記反力が作用しない。したがって、軸全体に座屈が生じるタイプと比べて軸の外径Dmを小さくすることができる。さらに、ボールねじ軸・出力軸ユニット91は、ボールナット63によって回転支持されているので、ベアリングを省くことができる。なお、ロータ86は、ステータ57に磁束が発生させられることによって間接的に支持される。

[0057] 次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を援用する。

[0058] 図3は本発明の第2の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

[0059] この場合、173は伝達軸としてのボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置を検出するための、位置検出部としての位置センサであり、該位置センサ173は、前記後フランジ52から後方(図において右方)に延在させて配設された固定子171、及び前記

出力軸部95の後端(図において右端)から後方に延在させて配設された可動子172を備え、該可動子172は、後フランジ52を貫通して後方に延び、前記固定子171に対して挿脱自在に配設される。該固定子171及び可動子172は、いずれも被駆動部及び射出

部材としてのスクリュー12(図2)のストローク分よりわずかに長い寸法を有し、リニアエンコーダを構成する。

- [0060] この場合、出力軸部95内に固定子171を収容する穴を形成する必要がないので、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の径をその分小さくすることができる。しかも、固定子171が前記後フランジ52から後方に延在させて配設され、可動子172が前記出力軸部95の後端から後方に延在させて配設されるので、位置センサ173の保守・管理を容易に行うことができる。
- [0061] さらに、ロータ86及びステータコイル58から離れた箇所でボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置を検出することになるので、位置センサ173にノイズが加わるのを防止することができる。したがって、位置センサ173の検出精度を高くすることができる。
- [0062] 次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を援用する。
- [0063] 図4は本発明の第3の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。
- [0064] この場合、射出工程において、射出用の駆動部としての射出用モータ23が駆動され、被駆動部及び射出部材としてのスクリュー12(図2)が射出開始位置から射出終了位置まで前進させられる間、ステータ157において発生させられた磁束をロータ186に鎖交させる必要がある。そこで、ロータ186の軸方向長さは、ステータ鉄心159の軸方向長さより少なくともスクリュー12のストローク分だけ長く設定される。なお、スクリュー12の射出開始位置において、ロータ186の前端(図において左端)とステータ鉄心159の前端とが一致させられ、スクリュー12の射出終了位置において、ロータ186の後端(図において右端)とステータ鉄心159の後端とが一致させられる。
- [0065] この場合、ステータ157の軸方向長さを短くすることができるので、ステータ鉄心15

9のステータコイルを巻装する作業を簡素化することができるだけでなく、ロータ186の軸方向長さを容易に設定することができる。

[0066] 次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。なお、第2の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を援用する。

[0067] 図5は本発明の第4の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

[0068] この場合、173は伝達軸としてのボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置を検出するための、位置検出部としての位置センサであり、該位置センサ173は、前記後フランジ52から後方(図において右方)に延在させて配設された固定子171、及び前記出力軸部95の後端(図において右端)から後方に延在させて配設された可動子172を備え、該可動子172は、後フランジ52を貫通して後方に延び、前記固定子171に対して挿脱自在に配設される。該固定子171及び可動子172は、いずれも被駆動部及び射出部材としてのスクリュー12(図2)のストローク分よりわずかに長い寸法を有し、磁気式のリニアエンコーダを構成する。

[0069] この場合、出力軸部95内に固定子171を収容する穴を形成する必要がないので、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の径をその分小さくすることができる。しかも、固定子171が前記後フランジ52から後方に延在させて配設され、可動子172が前記出力軸部95の後端から後方に延在させて配設されるので、位置センサ173の保守・管理を容易に行うことができる。

[0070] さらに、ロータ186及びステータコイル58から離れた箇所でボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置を検出することになるので、位置センサ173にノイズが加わるのを防止することができる。したがって、位置センサ173の検出精度を高くすることができる。

[0071] また、ステータ157の軸方向長さを短くすることができるので、ステータ鉄心159のステータコイルを巻装する作業を簡素化することができるだけでなく、ロータ186の軸方向長さを容易に設定することができる。

[0072] 前記各実施の形態においては、出力軸35内にペアリングボックス13が配設され、計量用モータ22を駆動することによって発生させられた回転は、出力軸35を介してペアリングボックス13に伝達されるようになっているが、計量用モータ22とペアリングボックス13との間にギヤ等の回転伝達系を配設することもできる。

[0073] また、前記各実施の形態においては、射出装置について説明したが、これに限定されるものではなく、本発明を、例えば、型締装置に適用することもできる。その場合、型締装置として、固定プラテンとトグルサポートとを複数本のタイバーによって連結し、該タイバーに可動プラテンを摺動自在に支持し、該可動プラテンとトグルサポートとの間にトグル機構を配設した構成とする。そして、前記トグルサポートの後端(反トグル機構側)に型締用の駆動部としての型締用モータの前フランジを固定し、前端(トグル機構側)にボールナットを固定し、前記トグルサポートを貫通させて延在させたボールねじ軸・出力軸ユニットの端部をトグル機構の被駆動部としてのクロスヘッドに回転自在に連結させる。また、ボールねじ軸・出力軸ユニットを直進させることによって、金型装置の型閉じ、型締め及び型開きをすることができる。そして、型締装置として、ボールねじ軸・出力軸ユニットの端部を被駆動部としての可動プラテンに直接回転自在に連結することもできる。また、前記トグルサポートにボールナットより大きい穴を形成し、前記ボールナットを型締用モータの前フランジに固定するようにしてもよい。

[0074] なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

### 産業上の利用可能性

[0075] 射出成形機の射出装置に適用することができる。

## 請求の範囲

[1] (a) 被駆動部と、  
(b) ねじ軸部及び出力軸部を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸と、  
(c) 前記ねじ軸部と螺合させられたナットと、  
(d) モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレームと、  
(e) 前記出力軸部に取り付けられたロータと、  
(f) 前記モータフレームに取り付けられたステータとを有することを特徴とする射出成形機の駆動装置。

[2] 前記ロータは永久磁石である請求項1に記載の射出成形機の駆動装置。

[3] ステータ鉄心の軸方向長さ及びロータの軸方向長さのうちの一方は、他方より少なくとも前記伝達軸のストローク分だけ長くされる請求項1に記載の射出成形機の駆動装置。

[4] 前記ナットは、前記モータフレーム及びモータ取付けフレームのうちの一方に固定される請求項1に記載の射出成形機の駆動装置。

[5] 前記出力軸部と前記モータフレームとの間に位置検出部が配設される請求項1に記載の射出成形機の駆動装置。

[6] 前記ステータのステータコイルの周囲に樹脂が注入される請求項1に記載の射出成形機の駆動装置。

[7] (a) 前記被駆動部はスクリューであり、  
(b) 前記モータフレームは射出用のモータフレームであり、  
(c) 前記スクリューと前記伝達軸とはベアリングボックスを介して連結される請求項1～6のいずれか1項に記載の射出成形機の駆動装置。

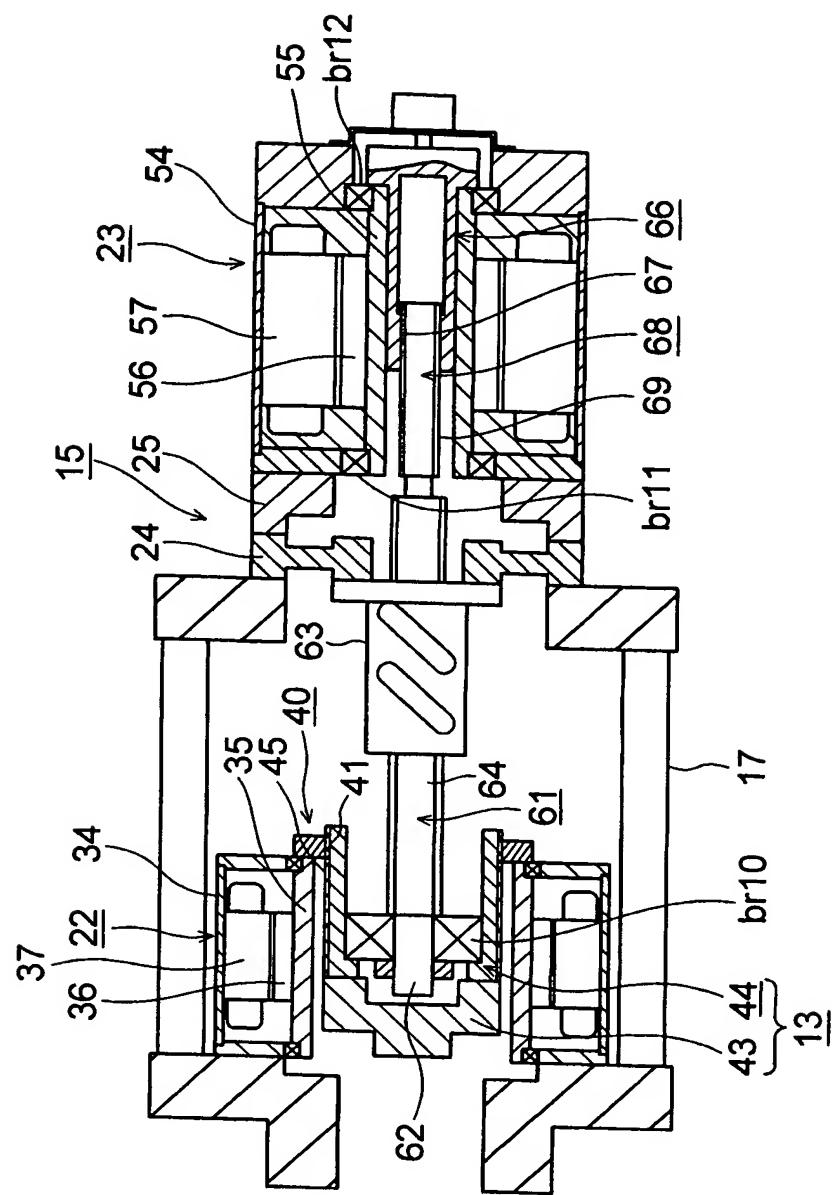
[8] (a) 計量用モータの中空の出力軸内に前記ベアリングボックスが配設され、  
(b) 前記出力軸の回転が回転伝達部を介してベアリングボックスに伝達される請求項7に記載の射出成形機の駆動装置。

[9] (a) 前記被駆動部はトグル機構のクロスヘッドであり、  
(b) 前記モータフレームは型締用のモータフレームである請求項1～6のいずれか1

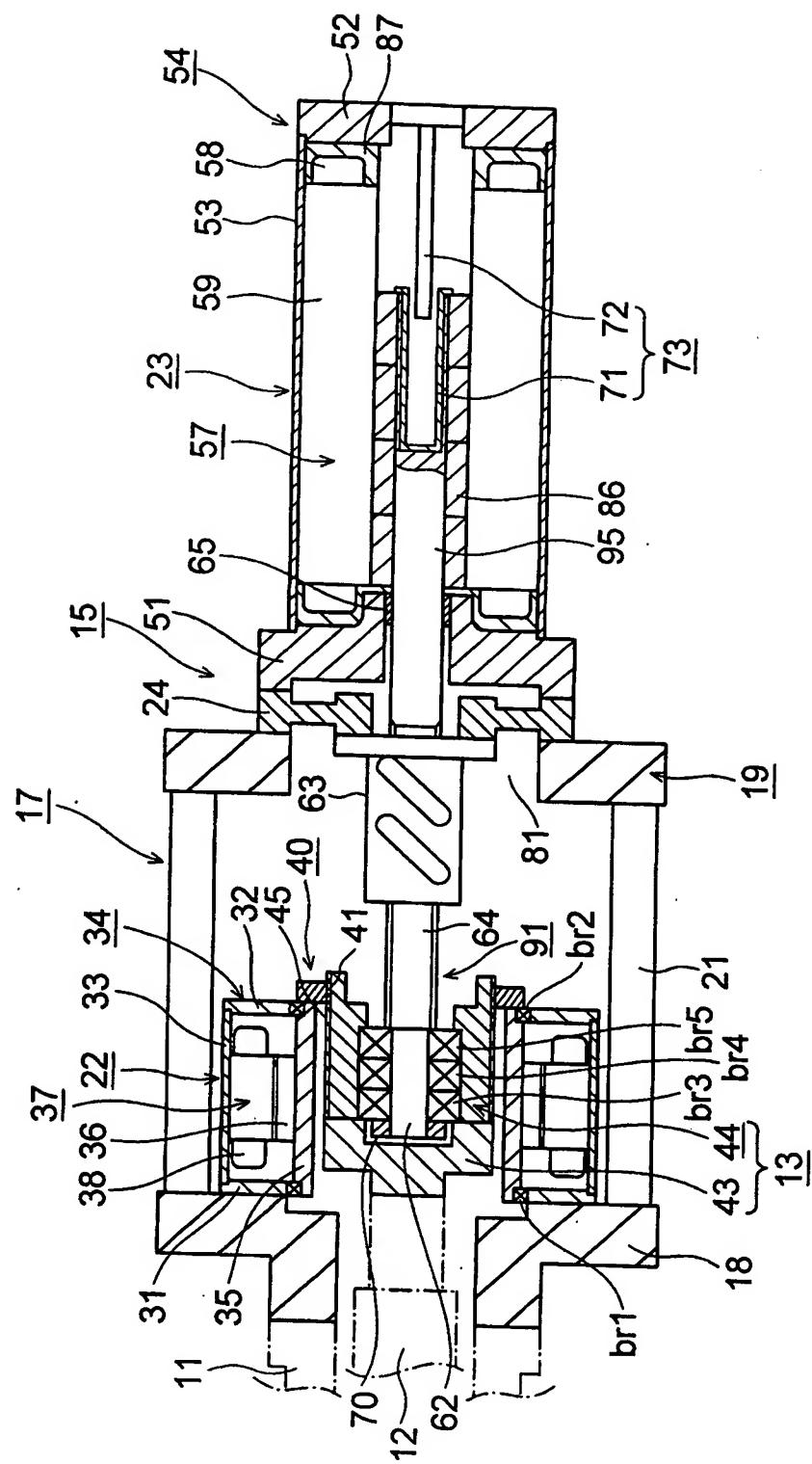
項に記載の射出成形機の駆動装置。

- [10] (a) 前記被駆動部は可動プラテンであり、  
(b) 前記モータフレームは型締用のモータフレームである請求項1ー6のいずれか1項に記載の射出成形機の駆動装置。
- [11] 被駆動部、ねじ軸部及び出力軸部を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸、前記ねじ軸部と螺合させられたナット、モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレーム、該モータフレームに取り付けられたステータ、及び前記出力軸部に取り付けられたロータを備えた駆動部を有する射出成形機による成形方法において、
  - (a) 前記駆動部を駆動し、前記ロータを回転させることによってロータを進退させ、
  - (b) 前記伝達軸を進退させることによって被駆動部を進退させることを特徴とする成形方法。
- [12] ステータ鉄心の軸方向長さ及びロータの軸方向長さのうちの一方は、他方より少なくとも前記伝達軸のストローク分だけ長くされる請求項11に記載の成形方法。
- [13] 前記出力軸部と前記モータフレームとの間で前記被駆動部の位置が検出される請求項11に記載の成形方法。

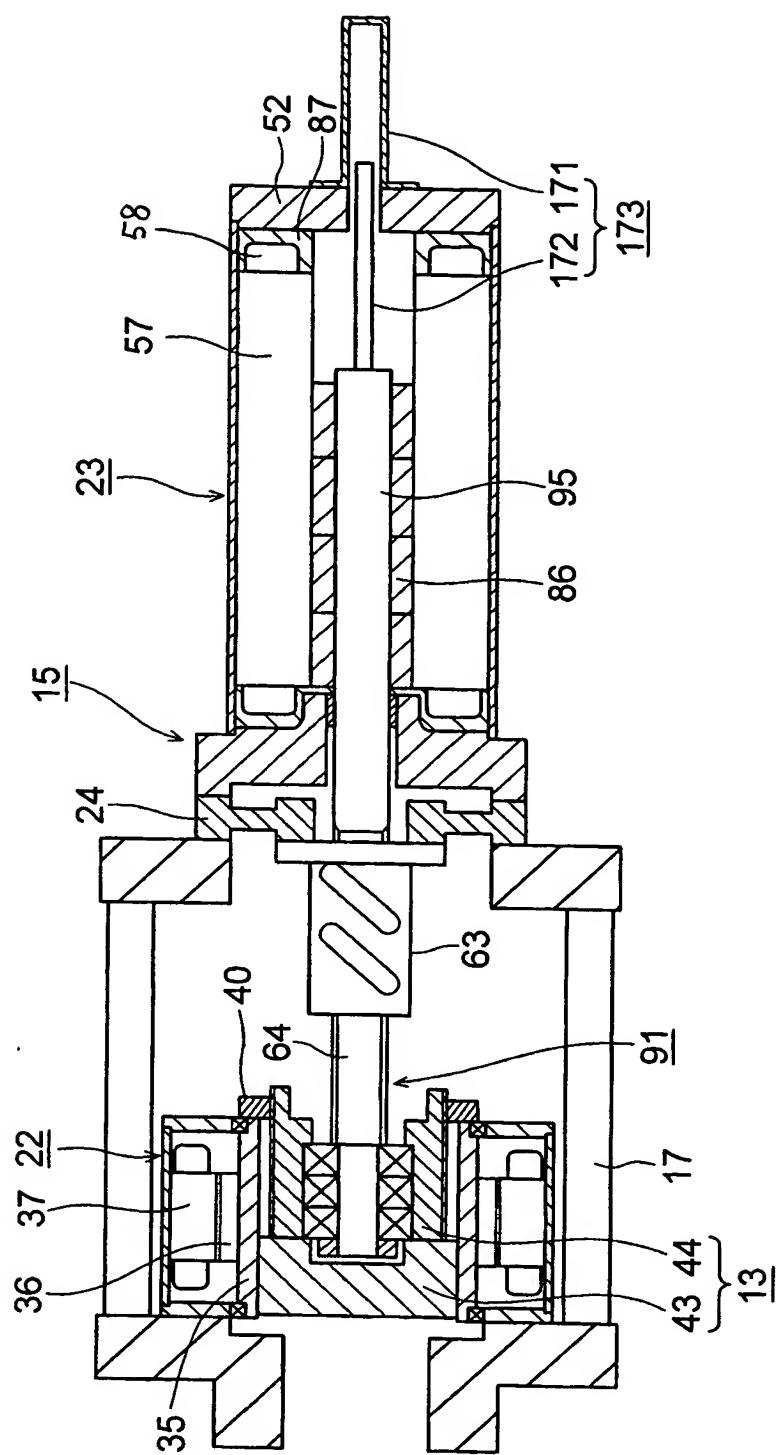
[図1]



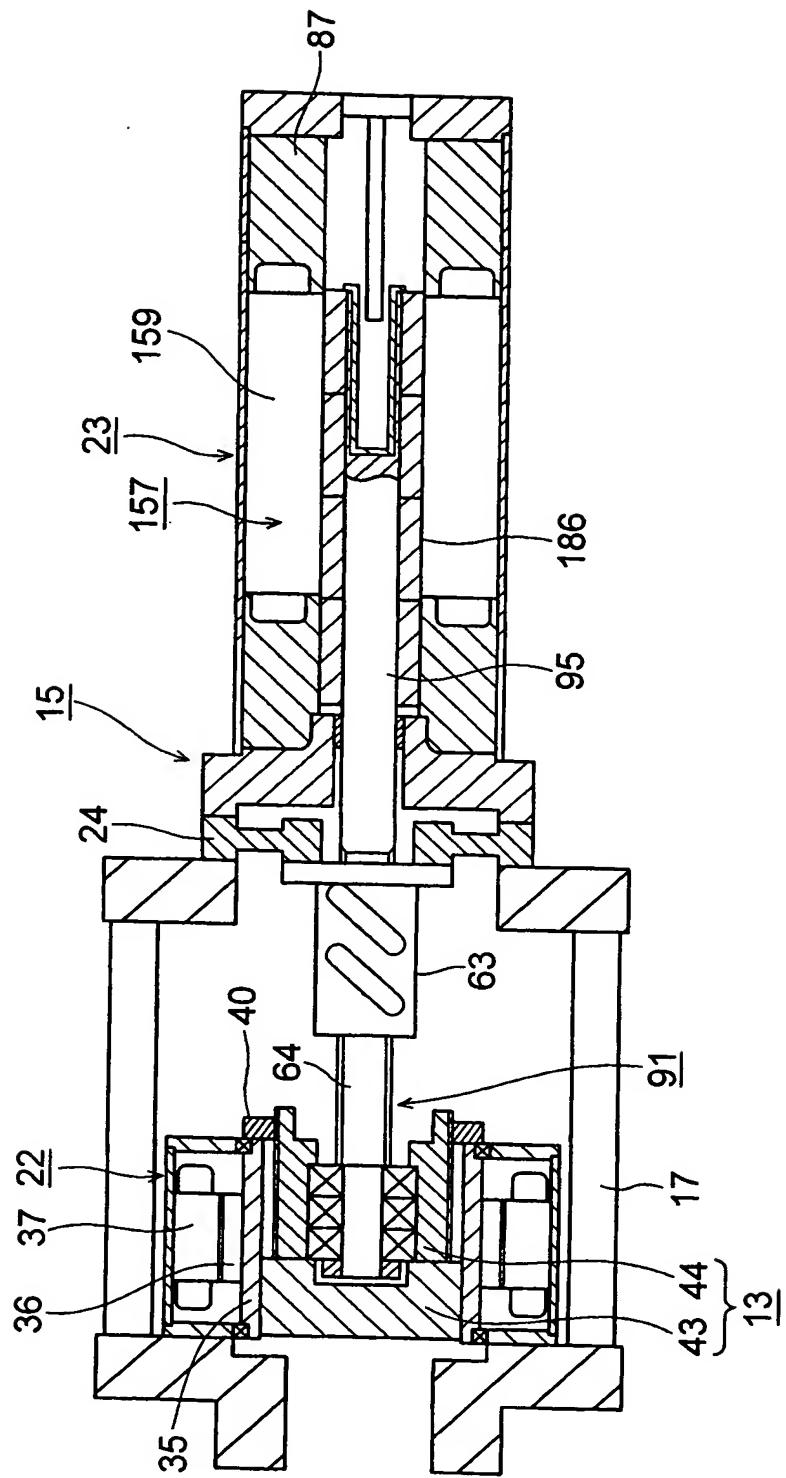
[図2]



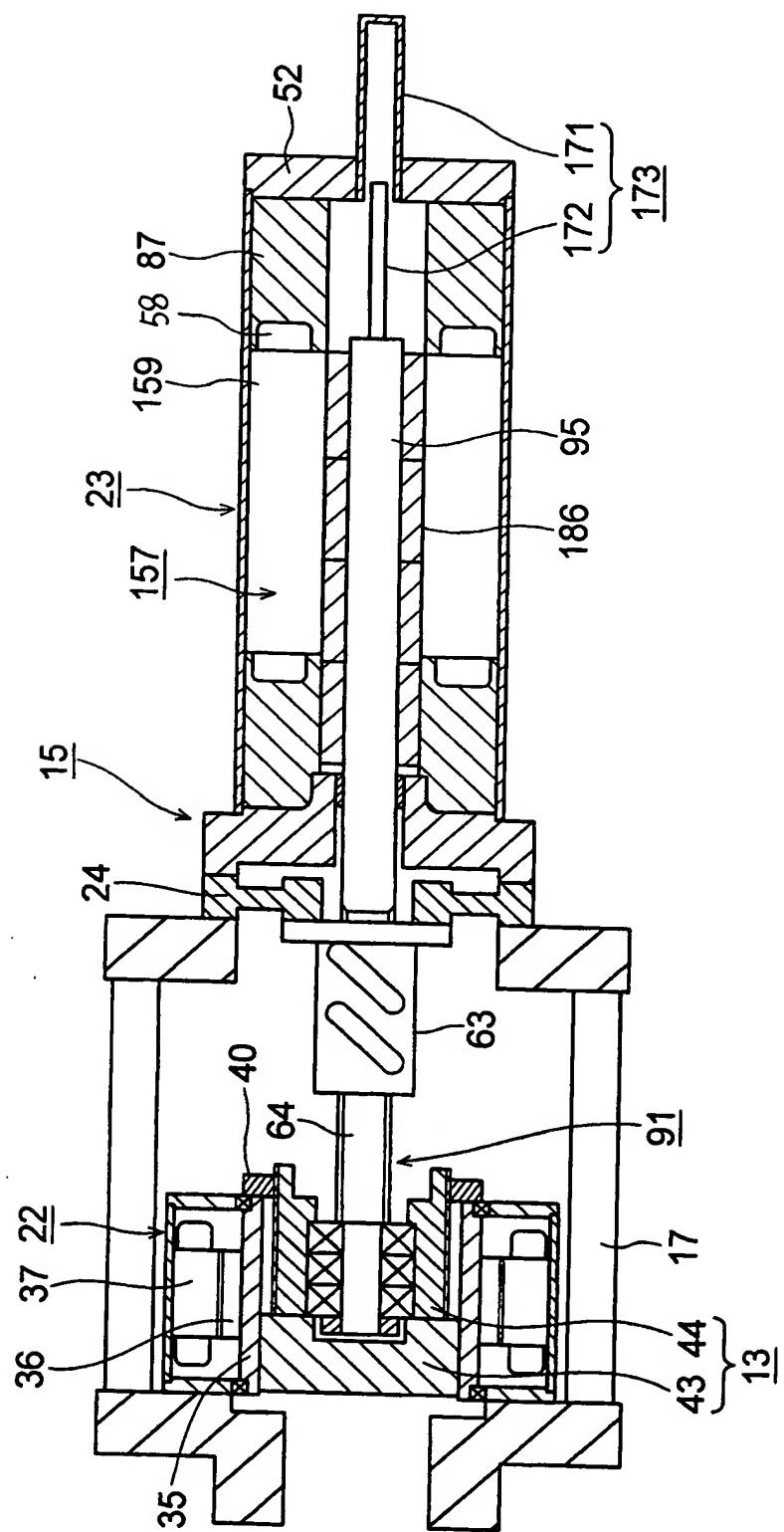
[図3]



[図4]



[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009654

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.C1<sup>7</sup> B29C45/46, B29C45/64, B29C45/17

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.C1<sup>7</sup> B29C45/00-45/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-88189 A (Nissei Jushi Kogyo Kabushiki Kaisha), 03 April, 2001 (03.04.01), Par. Nos. [0009], [0013] to [0022]; Figs. 1 to 7 & US 6461139 B1 Claim 1; column 2, line 54 to column 4, line 58; Figs. 1 to 7	1-13
A	JP 2002-337184 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), Par. Nos. [0010], [0023] to [0037]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 October, 2004 (07.10.04)

Date of mailing of the international search report  
26 October, 2004 (26.10.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009654

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-191377 A (Meiki Co., Ltd.), 17 July, 2001 (17.07.01), Par. Nos. [0012], [0031] to [0045]; Figs. 1, 2 & US 6561785 B1 Column 3, line 44 to column 4, line 7, column 8, line 40 to column 13, line 20; Figs. 1, 2	1-13
A	JP 10-286848 A (Toyo Machinery & Metal Co., Ltd.), 27 October, 1998 (27.10.98), Par. Nos. [0002] to [0003] (Family: none)	1-13
A	JP 11-320602 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 24 November, 1999 (24.11.99), Par. Nos. [0005] to [0007], [0029] to [0032]; Figs. 1, 5 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.C1' B29C45/46  
 B29C45/64  
 B29C45/17

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.C1' B29C45/00-45/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-88189 A (日精樹脂工業株式会社) 2001. 04. 03, 【0009】 , 【0013】 - 【0022】 , 図1-7 & US 6461139 B1, 請求項1, 第2欄, 第54行- 第4欄, 第58行, 図1-7	1-13
A	JP 2002-337184 A (住友重機械工業株式会社) 2002. 11. 27, 【0010】 , 【0023】 - 【0037】 , 図1-3 (ファミリーなし)	1-13

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 10. 2004

国際調査報告の発送日

26.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高崎 久子

4F 9635

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 2001-191377 A (株式会社名機製作所) 2001. 07. 17, 【0012】-【0031】-【0045】、図1, 図2 & US 6561785 B1, 第3欄, 第44行-第4欄, 第7行, 第8欄, 第40行-第13欄, 第20行, 図1, 図2	1-13
A	JP 10-286848 A (東洋機械金属株式会社) 1998. 10. 27, 【0002】-【0003】 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 11-320602 A (東芝機械株式会社) 1999. 11. 24, 【0005】-【0007】, 【0029】-【0032】、図1, 5 (ファミリーなし)	1-13